4Б

УДК 681.3: 519.68

***Н.М. Боргест*[1,2]*, Т.С. Сергеева*[1]**
[1]Самарский государственный аэрокосмический университет имени С.П. Королева (национальный исследовательский институт), Россия
Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34
[2]Институт проблем управления сложными системами РАН

Анализ параметров сложных систем при создании баз данных

***N.M. Borgest*[1,2]*, T.S. Sergeeva*[1]**
[1]Samara State Aerospace University, Russia
Russia, 443086, c. Samara, Moscovskoe shosse, 34
[2]Institute for the Control of Complex Systems Sciences RAS

The analysis of difficult systems parameters at creation of databases

***Н.М. Боргест*[1,2]*, Т.С. Сергєєва*[1]**
[1]Самарський державний аерокосмічний університет імені С.П. Корольова (національний дослідний університет), Росія
Росія, 443086, м. Самара, Московське шосе, 34
[2]Інститут проблем управління складними системами РАН

Аналіз параметрів складних систем при створенні баз даних

В статье рассматривается процесс анализа параметров сложных систем при создании баз данных (БД) на примере предметной области – предварительное проектирование самолета. Разработана структура БД, создана и наполнена сама БД, включающая самолеты-прототипы, проведен анализ добавляемых в базу параметров, проанализирована их потребная точность.
Ключевые слова: база данных, параметры, прототип, анализ данных, потребная точность.

In article process of the analysis of parameters of difficult systems at creation of databases (DB) on a data domain example – preliminary designing of the plane is considered. The DB structure is developed, the DB which is including planes-prototypes is created and filled, the analysis of the parameters added in base is carried out, their accuracy is analyzed.
Key words: database, parameters, prototype, data analysis, accuracy.

У статті розглядається процес аналізу параметрів складних систем при створенні баз даних (БД) на прикладі предметної області – попереднє проектування літака. Розроблена структура БД, створена і наповнена сама БД, що включає літаки-прототипи, проведений аналіз параметрів, що додаються в базу, проаналізована їх потрібна точність.
Ключові слова: база даних, параметри, прототип, аналіз даних, потребна точність.

В проектной деятельности мощным информационным ресурсом являются базы данных (БД) прошлого опыта. Создание БД сложных объектов сопряжено с рядом трудностей, обусловленных малым количеством созданных объектов в виду их большой науко- и трудоемкости и большим количеством параметров, которые описывают и характеризуют созданный объект или систему. Каждый созданный и функционирующий

объект представляет большую информационную и интеллектуальную ценность для проектанта новых систем. Поэтому реализация потребности в актуальных БД по таким системам в проектных бюро существенно сокращает стоимость проектных исследований и удешевляет сам проект [1].

Проектирование – эволюционный процесс, в основе которого всегда лежит тот или иной приобретенный опыт [2]. Достоверность данных предыдущих проектов существенно влияет на качество решений в новых проектах. Отсюда и то особенное внимание, которое проектанты уделяют семантически и синтаксически точной идентификации данных при формировании БД проектов.

Наполнение БД происходит по следующей схеме:

– выбирается несколько различных источников информации по исследуемым объектам;

– данные по параметрам объектов вносятся в БД по всем источникам без предварительного семантического анализа (рис. 1);

– осуществляется анализ внесенных данных на предмет совпадения и отсутствия данных;

выясняется причина несовпадения, принимается решение о выборе значений недостающих параметрах.

Наименование самолета	Источники информации	Площадь крыла, *м2*	Размах крыла, *м*	Удлинение крыла	Корневая хорда крыла, *м*	Концевая хорда крыла, *м*	Сужение крыла	САХ крыла, *м*
1	1	184,2	41,8	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	2	184,2	41,8	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	3	184,2	41,8	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	4	184,2	41,9	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	5	-	41,8	-	8,6	2,0	4,3	2,8
	6	184,2	41,8	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	7	184,2	41,8	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	8	184	41,8	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
	9	-	-	-	8,6	2,0	4,3	2,8
	10	184,2	41,9	9,5	8,6	2,0	4,3	2,8
2	1	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	2	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	3	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	4	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	5	201,9	37	6,8	10,9	2,5	4,36	3,47
	6	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	7	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	8	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	9	202	37,55	7,0	10,9	2,5	4,36	3,47
	10	201,9	123,2	75,2	10,9	2,5	4,36	3,47
3	1	115	29	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	2	115	29,1	7,4	6	1,9	3,16	2,7
	3	115	29	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	4	115	29	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	5	-	-	-	6	1,9	3,16	2,7
	6	115,5	29,1	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	7	115	29	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	8	115	29	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	9	115	29	7,3	6	1,9	3,16	2,7
	10	115,5	29,1	7,3	6	1,9	3,16	2,7

Рисунок 1 – Фрагмент БД с параметрами по всем используемым источникам

В результате анализа значений параметров обосновывается и выбирается то значение, которое заносится в БД как достоверное (рис 2).

Наименование самолета	Площадь крыла, *м2*	Размах крыла, *м*	Удлинение крыла
Ту-204-100	184,2	41,8	9,5
Ту-154М	202	37,55	7,0
Ту-134А	115	29	7,3

Рисунок 2 – Фрагмент «итоговой» БД

Различные значения параметров в разных источниках позволяет опытному специалисту выяснить причину этого несоответствия, объяснить его «природу», а также произвести в дальнейшем ранжирование источников информации на предмет их достоверности. Пример ранжирования источников данных:

1) собственные данные фирмы;
2) данные с отчетов фирм партнеров;
3) данные из конфиденциальных источников;
4) данные из научных статей;
5) данные с выставок;
6) данные из обзоров;
7) данные из рекламных источников…

Диапазон присваиваемых значений ранга достоверности может назначаться в соответствии с результатами экспертных оценок и оценок значений параметров в источниках. В относительном виде это может быть диапазон, например 0.5÷0.9.

Например, справочным изданиям, энциклопедиям может быть присвоен самый высокий ранг, поскольку все приведенные в них значения параметров обычно выверяются. Электронный ресурс «Авиационная энциклопедия» мог бы быть оценен рангом достоверности, например, 0.85. В данном источнике значения параметров, как правило, совпадали с авиационными энциклопедиями. Сайт для авиапассажира менее «точен» в значениях технических параметров, поэтому его ранг принят 0.7. В этом источнике, как правило, достаточно обобщенные данные, но некоторые важные для проектанта параметры отсутствуют.

Пример ранжирования источников приведен на рис. 3.

Номер	Источники информации	Ранг
	Энциклопедии:	
1	1 - Мировая авиация. Полная энциклопедия. - 2009/1. - 32 с. - ISBN 2071-1131	0.9
2	2 - Полная энциклопедия мировой авиации. - 1997. - 928 с. - ISBN 0-7607-05920-5	0.9
3	3 - Авиация. Энциклопедия: Большая Российская энциклопедия - 1994. - 736 с.	0.9
4	4 - Энциклопедия авиации. - 2010. - 544 с. - ISBN 978-5-17-044472-4	0.9
	Электронные ресурсы:	
5	1 - Любителям гражданской авиации // [Электронный ресурс]. - http://www.dreamair.ru	0.5
6	2 - Авиационная энциклопедия // Уголок неба [Электронный ресурс]. - http://www.airwar.ru	0.85
7	3 - Сайт для авиапассажира // [Электронный ресурс]. - http://www.airlinesinform.ru	0.7
8	4 - Википедия // Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. - http://www.wikipedia.org	0.6
9	5 - Авиационный портал Airspot // [Электронный ресурс]. - http://www.airspot.ru	0.8
10	6 - Авиакомпания. Инфо // [Электронный ресурс]. - http://www.aviakompaniya.info	0.5

Рисунок 3 – Ранжирование источников информации

В работе были выявлены следующие случаи «разброса» данных в источниках:

1) разная *размерность* значений (например, в некоторых источниках площадь крыла приводилась в футах (рис. 4));

2) разные *модификации* самолетов (указывалась лишь марка базовой модели, хотя фактически это были совершенно разные самолеты, например, B737 имеет десяток модификаций с существенно разными характеристиками);

3) подразумеваются разные *содержательные значения* одного параметра. Например, под длиной самолета в одних источниках подразумевалась длина фюзеляжа, а в

других – длина самолета; под площадью крыла в некоторых источниках подразумевалась площадь консолей, а в других – площадь, включающая подфюзеляжную поверхность крыла.

Наименование самолета	Источники информации	Площадь крыла, *м2*	Размах крыла, *м*
1	1	202	37,55
	2	202	37,55
	3	202	37,55
	4	202	37,55
	5	201,9	37
	6	202	37,55
	7	202	37,55
	8	202	37,55
	9	202	37,55
	10	201,9	123,2

Рисунок 4 – Разная размерность значений

Высокая точность параметров на рассматриваемом этапе предварительного проектирования не является обоснованной и в ряде случаев даже избыточна. Если в расчетных моделях участвуют параметры с различной точностью, результат такого моделирования определиться наименьшей точностью используемых параметров. К примеру, если при расчете взлетной массы самолета масса конструкции планера будет рассчитываться с точностью до 1 кг, а масса топлива с точностью до 50 кг, то точность взлетной массы может быть оценена с точностью лишь 50 кг и не выше.

Создаваемая БД по прототипам самолетов является компонентой разрабатываемого в СГАУ интеллектуального помощника проектанта (робота-проектанта).

Литература

1. Краснухин А. Методологии проектирования сложных изделий [Электронный ресурс] / А. Краснухин // Открытые системы. – 2003. – № 06. – Режим доступа : http://www.osp.ru.
2. Егер С.М. Проектирование самолетов [текст] : учебник для вузов / Егер С.М., Мишин В.Ф., Лисейцев Н.К. и др. ; под ред. С.М. Егера. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1983. – 616 с.

Literature

1. Krasnykhin A. Methodologies of designing of difficult products [Electronic resource]. – The open systems. - № 06/2003. - http://www.osp.ru.
2. Eger S.M. Designing of planes [Text]: The textbook for high schools. S.M. Eger, Mishin V.F., Liseitsev N.K. and others. Underedition. S. M. Eger. — 3 issuing is processed and added — M.:Mechanical engineering, 1983.— 616 c.

RESUME

N.M. Borgest,T.S.Sergeeva

The analysis of difficult systems parameters at creation of databases

In given article the DB structure, creation and filling of a database of planes-prototypes, carrying out of data analysis added in base, the analysis accuracy of the data are described development.

Статья поступила в редакцию 05.04.2013.